

Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

06.12.2021

04-03-25S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Метрологія		Metrology
Шифр за ОП	OK12	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: Автоматизація та приладобудування	15	Fields of knowledge: Automation and instrumentation
Спеціальність: Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології	151	Field of study: Automation and computer- integrated technologies
Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології		Educational Program: Automation and computer-integrated technologies

Силабус навчальної дисципліни «Метрологія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2021. 12 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/19153/>

Розробник силабусу: Матус С.К., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол № 2 від 21 вересня 2021 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д-р техн. наук, професор

Керівник ОП: Христюк А.О., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки
Протокол № 10 від 30 вересня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки: Мартинюк П.М., д-р техн. наук, професор

СЗ №-6619 в ЕДО НУВГП

© Матус С.К., 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Рік навчання, семестр	2-й рік навчання, 3-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	24 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	12 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма
Самостійна робота:	54 год. – денна форма, 82 год. – заочна форма
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	
Лектор 	<i>Матус Світлана Костянтинівна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</i>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Matus_Svitlana_Kostiantynivna
ORCID	http://orcid.org/0000-0002-6184-5184
Як комунікувати	https://s.k.matus@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування здобувачами вищої освіти сучасного рівня знань і навиків з метрології, як наукової основи сучасної вимірювальної техніки. Дисципліна зорієнтована на надання знань і умінь з основ метрології, основних методів вимірювання фізичних величин, опрацювання результатів вимірювання та методів підвищення точності вимірювання.

В результаті вивчення даного курсу здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- термінологію в сфері теоретичної метрології та вимірювальних технологій;
- поняття про фізичні величини і їх вимірювання;
- методи вимірювання та види засобів вимірювальної техніки;
- класифікацію та причини виникнення похибок вимірювань;
- методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту;

вміти:

- планувати та організовувати вимірювальний експеримент, користуватись вимірювальною технікою;
- вибирати метод вимірювання електричного параметру та підбирати прилад, що реалізує цей метод;
- грамотно використовувати зразкові міри і засоби вимірювальної техніки;
- виконувати аналіз складових похибки вимірювання, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання;
- використовувати сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236>

Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-

інтегрованих технологіях

K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

K22. Здатність аналізувати життєвий цикл систем автоматизації і проблеми його скорочення, зміст та послідовність виконання проектних робіт з автоматизації технологічних та організаційно-економічних процесів, змісту проектних матеріалів з організаційного, технічного, програмного та інформаційного забезпечень автоматизованих систем управління.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

ПР07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПР17. Знати основні поняття теорії інформації, методів дискретизації та модуляції сигналів, способи кодування та декодування інформації, методи визначення кількості інформації.

Структура та зміст освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про метрологію. Вимірювання фізичних величин

Денна форма:

Лекції – 8 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 18 год.

Заочна форма:

Лекції – 0,5 год.

Лабораторні заняття – 2 год.

Самостійна робота – 27 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язування винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела: підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; обладнання для виконання лабораторних робіт.

Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання

Результати навчання ПР07	Кількість годин: денна лекції – 2; лаб. – 0	Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [16]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
-----------------------------	---	---	---

ПР17	заочна лекції – 0; лаб. – 0		
Опис теми	Основні поняття та загальні положення. Задачі метрології. Види метрології. Предмет, методи та засоби метрології. Основні етапи розвитку метрології як науки. Спостереження, вимірювання, експеримент.		

Тема 2. Фізичні величини та їхні одиниці

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: денна лекції – 2; лаб. – 2 заочна лекції – 0,2; лаб. – 1	Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Елементи вимірювального процесу. Фізична і вимірювана величина. Розмір величини, значення величини. Назви, одиниці фізичних величин та їх розмірності. Системи одиниць. Шкали фізичних величин. Лабораторна робота 1. Вивчення шкал вимірювальних приладів.		

Тема 3. Єдність вимірювань та їх метрологічне забезпечення

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: денна лекції – 2; лаб. – 0 заочна лекції – 0; лаб. – 0	Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [16]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Поняття єдності та метрологічного забезпечення вимірювань. Державна метрологічна система України. Основні функції метрологічного контролю і нагляду. Міжнародні організації зі стандартизації. Міжнародна електротехнічна комісія. Еталони та їх призначення.		

Тема 4. Класифікація вимірювань

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: денна лекції – 2; лаб. – 2 заочна лекції – 0,3; лаб. – 1	Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Загальна класифікація вимірювань. Види вимірювань. Прямі та непрямі вимірювання. Опосередковані вимірювання. Сумісні вимірювання. Сукупні вимірювання. Інші ознаки вимірювань. Лабораторна робота 2. Дослідження точності способів вимірювання опору.		

Змістовий модуль 2. Засоби вимірювальної техніки. Характеристики якості вимірювань. Підхід, що базується на понятті невизначеності вимірювань

Денна форма:

Лекції – 10 год.

Лабораторні заняття – 6 год.

Самостійна робота – 22 год.

Заочна форма:

Лекції – 1 год.

Лабораторні заняття – 3 год.

Самостійна робота – 34 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язування винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела: підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; обладнання для

виконання лабораторних робіт.

Тема 5. Засоби вимірювальної техніки. Методи вимірювань

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 4; лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 0,4; лаб. – 0	Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Класифікація засобів вимірювальної техніки. Вимірювальні пристрої. Міри. Вимірювальні перетворювачі. Компаратори. Масштабні перетворювачі. Засоби вимірювання. Вимірювальні прилади. Аналогові вимірювальні прилади. Цифрові вимірювальні прилади. Вимірювальні канали. Вимірювальні системи. Класифікація методів вимірювань. Метод безпосереднього оцінювання. Метод порівняння з мірою. Метод заміщення. Комбіновані методи. Методи збігу.		

Тема 6. Характеристики якості вимірювань

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2; лаб. – 2 <i>заочна</i> лекції – 0,2; лаб. – 1	Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [10], [15]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Поняття точності, похибки, правильності, збіжності. Класифікація похибок вимірювання. Систематичні похибки і методи їх вилучення. Випадкові похибки. Густина та функції розподілу. Закони розподілу. Числові характеристики. Оцінювання випадкових похибок прямих вимірювань. Лабораторна робота 3. Визначення вибірових статистичних характеристик результатів вимірювання.		

Тема 7. Невизначеність вимірювань

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2; лаб. – 2 <i>заочна</i> лекції – 0,2; лаб. – 1	Література: [1], [10], [12], [13], [14], [15]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Поняття невизначеності вимірювання. Оцінювання невизначеності за типом А. Оцінювання невизначеності за типом В. Аналіз двох підходів щодо вираження характеристик точності вимірювань. Приклади застосування концепції невизначеності вимірювань. Лабораторна робота 4. Оцінювання невизначеності результатів вимірювань.		

Тема 8. Опрацювання результатів вимірювань

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2; лаб. – 2 <i>заочна</i> лекції – 0,2; лаб. – 1	Література: [9], [10], [14], [15]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Етапи опрацювання результатів вимірювань. Заокруглення і подання результату вимірювання. Опрацювання результатів прямих разових вимірювань. Опрацювання результатів вимірювання з багаторазовими спостереженнями. Опрацювання результатів опосередкованих вимірювань з разовими і багаторазовими спостереженнями. Опрацювання результатів сукупних вимірювань. Лабораторна робота 5. Опрацювання результатів повторних вимірювань.		

Змістовий модуль 3. Метрологічні характеристики засобів вимірювань

Денна форма:

Лекції – 6 год.

Лабораторні заняття – 2 год.

Самостійна робота – 14 год.

Заочна форма:

Лекції – 0,5 год.

Лабораторні заняття – 1 год.

Самостійна робота – 21 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язування винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела: підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; обладнання для виконання лабораторних робіт.

Тема 9. Властивості засобів вимірювань

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 4; лаб. – 2 <i>заочна</i> лекції – 0,3; лаб. – 1	Література: [1], [2], [3], [5], [6], [8]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Статичні метрологічні характеристики. Похибки засобів вимірювань. Нормування похибок засобів вимірювань. Умови вимірювань. Повірка засобів вимірювальної техніки. Мета і види метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Методи повірки засобів вимірювальної техніки. Лабораторна робота 6. Встановлення кореляційного зв'язку між результатами спостережень.		

Тема 10. Динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки

Результати навчання ПР07 ПР17	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2; лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 0,2; лаб. – 0	Література: [[1], [6], [11]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=236
Опис теми	Основні динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Часова та частотна динамічні похибки. Динамічні похибки при цифрових вимірюваннях. Похибка від зміни сигналу протягом перетворення.		

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, здатність формувати цілі дослідження, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Форми та методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформативним, ілюстративним та проблемним методами навчання із застосуванням
- лекцій у супроводі мультимедійних матеріалів;

- проводиться дискусійне обговорення проблемних питань;
- лабораторні роботи виконуються із використанням вимірювальних пристроїв, лабораторних стендів.

Порядок та критерії оцінювання

Для оцінювання рівня знань застосовується 100 бальна шкала оцінювання.

60 балів – поточна (практична) складова оцінювання:

- відвідування лекцій: 12 балів – 1 бал за лекцію;
- лабораторні роботи: 48 балів – 8 балів за лабораторну роботу (4 бали – підготовка та виконання лабораторної роботи, оформлення звіту; 4 бали – захист лабораторної роботи)

40 балів – підсумкова складова оцінювання:

- 1-й модульний контроль – 20 балів;
- 2-й модульний контроль – 20 балів.

Додаткові бали (участь у конференціях, олімпіадах тощо – до 10 балів).

Загальна інтегральна оцінка курсу є сумою балів за всі види робіт у семестрі за шкалою [0...100] балів.

Нормативні документи:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenti>

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічних міжнародних науково-практичних конференціях «Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси» та «Моделювання, керування та інформаційні технології».

Інформаційні ресурси

Базова література:

1. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т., Грабко В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: Підручник. Вінниця: ВНТУ, 2012. 522 с.
2. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О., Ванько В.М., Бойко Т.Г. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник, 2-е вид., доп. та переробл. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. 544 с.
3. Марчук В.І., Караченцев В.Є. Основи метрології та електричні вимірювання: теорія і практикум. Навчальний посібник. Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2013. 621 с.
4. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості: у п'яти томах. Том 1:

Метрологія. Підручник. Одеса: БМВ, 2014. 688 с.

5. Лавренова Д.Л., Хлистов В.М. Основи метрології та електричних вимірювань [Електронне видання]: навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 123 с.

6. Дорожовець М., Мотало В., Стадник Б., Василюк В., Борек Р., Ковальчик А. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. Т.1 Основи метрології. 532 с.

7. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб.: Знання-Прес, 2003. 180 с.

8. Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань: підручник. К.: Либідь, 2001. 408 с.

Допоміжна література:

9. Дорожовець М.М. Опрацювання результатів вимірювань: Навч. посібник. Львів: Вид. Національного університету "Львівська політехніка", 2007. 624 с.

10. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості. Том 5: Застосування статистичних методів. Підручник. Одеса: БМВ, 2014. 464 с.

11. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань. Частина II: Конспект лекцій. Вінниця: ВНТУ, 2020. 154 с.

12. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Основи теорії невизначеності вимірювань: підручник. Вінниця: ВНТУ, 2015. – 230 с

13. Васілевський О.М., Присяжнюк В.В. Оцінювання непевності результатів вимірювань, контролю та випробувань: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2020. 150 с.

14. Поджаренко В.О., Васілевський О.М., Кучерук В.Ю. Опрацювання результатів вимірювань на основі концепції невизначеності: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 128 с.

15. Трембовецька Р.В., Тичков В.В., Базіло К.В., Куницька Л.Г. Основи теорії похибок: Практикум [Електронний ресурс]: М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси : ЧДТУ, 2018. 170 с.

16. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (Відомості Верховної ради, 2014, №30) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>

Ресурси:

17. Кабінет Міністрів України. URL: www.kmu.gov.ua/

18. Законодавство України. URL: www.rada.kiev.ua/

19. Цифровий репозиторій НУБГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>

20. URL: <https://dnaop.com>

21. URL: <http://online.budstandart.com/ua>

22. Журнал «Метрологія та прилади» / [Електронний ресурс]. URL: <http://www.amu.in.ua/journal1>

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>, згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdi/навч-наукт-сентр-незалежно-отсінювання-знан/документи>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта

Визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, відбувається відповідно до Положення про неформальну та інформальну освіту НУВГП, <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Coursera, Prometheus, edEx, edEra, VUMOnline, FutureLearn тощо, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

-

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti>

Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdi/vyo/dokumenty>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні лабораторні заняття виконують згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які публікуються на сторінці кафедри АЕКИТ: <https://nuwm.edu.ua/nni-akot/kaf-aekit>.

Пропущений лекційний матеріал опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів, що наведені на сторінці дисципліни в MOODLE. На заняттях студенти можуть використовувати ноутбуки та мобільні телефони, але виключно для навчання.

Оновлення

Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, визначається документами: <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist>. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: Google Scholar: <https://scholar.google.com/> Elsevier: <https://www.elsevier.com/> Sciencedirect <https://www.sciencedirect.com/> ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>

Лектор

Матус С.К., канд. техн. наук, доцент